

재발된 폐포단백증 환자에서 한번에 시행한 순차적 좌우 기관지폐포세척

- 증례 보고 -

서울대학교 의과대학 마취과학교실

오 용 석 · 강 미 숙

= Abstract =

Bilateral Sequential Bronchopulmonary Lavage in One Stage for Recurred Pulmonary Alveolar Proteinosis

- A case report -

Yong Seok Oh, M.D. and Mi Suk Kang, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

Pulmonary alveolar proteinosis is a rare disease of unknown etiology characterized by the accumulation of phospholipids and proteinaceous material in the alveolar spaces. Sequential bronchopulmonary lavage with 2-4 days interval has been the most acceptable method of treatment. Prognosis after bronchopulmonary lavage is very variable. We have experienced recurred case of pulmonary alveolar proteinosis.

In this case we have performed sequential lavage in one stage safely. Complete removal of lavage fluid, facilitation of oxygenation by ventilation of lavaged lung with positive end expiratory pressure, and adequate evaluation of oxygenation enabled sequential lavage in one stage. We report a case of sequential bronchopulmonary lavage in one stage in a patient with a recurred pulmonary alveolar proteinosis. (Korean J Anesthesiol 1998; 35: 172~176)

Key Words: Anesthetic techniques: bronchopulmonary lavage. Equipments: double lumen endotracheal tube. Lung: pulmonary alveolar proteinosis.

폐포단백증은 인지질이 포함된 불용성 단백질이 폐포내에 축적되어 저산소증 및 호흡 곤란을 일으키는 비염증성 질환으로^{1,2)} 아직까지 뚜렷한 병인은 밝혀지지 않았으며 폐생검을 통하여 확진한다. 치료로는 현재까지 기관지폐포 세척술이 가장 효과적인

방법으로 선택되고 있으며, 기관지폐포 세척술은 양측 폐를 수 일 간격으로 세척하는 것이 보편화된 방법이다.^{1,3~8)} 세척술후의 예후는 매우 다양한 결과를 보인다.^{1,4,5,9,10)} 본 증례는 1년 3개월 전에 폐포단백증의 진단으로 순차적 기관지폐포 세척술후에 증상 및 검사상의 호전이 있었던 환자로⁸⁾ 당시에 일주일의 간격으로 순차적 양측 기관지폐포 세척술을 시행했었다. 저자들은 재발된 이 환자에서 순차적 양측 기관지폐포 세척술을 한번에 시행하였기에 이

논문접수일 : 1998년 2월 25일

책임저자 : 오용석, 서울시 종로구 연건동 28번지, 서울대학교병원 마취과, 우편번호: 110-744, Tel: 02-760-2467, 3295, Fax: 02-747-5639

의 마취 관리에 대하여 보고하고자 한다.

증 례

신장 161 cm, 체중 69.5 kg인 42세의 남자 환자가 내원 2개월 전부터 시작된 마른 기침과 호흡 곤란을 주소로 내원하였다. 환자는 1년 3개월전에 폐포단백증의 진단으로 본원에서 기관지폐포 세척술을 시행받은후 호흡 곤란이 사라지고 흉부 방사선 소견이 호전되어 이후 증상없이 지내다 2개월전부터 호흡을 다시 시작한후 상기 증상이 나타나기 시작했다고 한다.

병원에 왔을시 환자는 NYHA Class III의 호흡 곤란을 호소하고 있었으며 당시 동맥혈 가스분석 소견은 마스크로 산소 5 L/m 공급하는 상태에서 pH는 7.41, PaCO₂는 44 mmHg, PaO₂는 68 mmHg, [HCO₃⁻]는 28 mEq/L이었다. 이학적 소견으로는 양측 하부 폐야에서 수포음을 들을 수 있었다. 흉부 방사선 소견상 양측 하부 폐야에 심한 다발성 간유리 모양의 혼탁 및 미만성 균질의 음영을 보였고, 흉부 고해상도 컴퓨터 단층 촬영에서도 다발성의 간유리 음영과 폐포내 침윤상을 보였다.

폐포단백증의 재발로 진단하고 기관지폐포 세척술을 시행하기로 결정하였으나, 입원 2일째부터 38.5~39.3°C의 발열및 흉부 사진상 좌측 하부 폐야에 원형 경변이 나타나서 감염으로 생각하고 vancomycin, amikin, clindamycin 및 bactrim투여를 시행하였고 4일후부터 체온이 정상화되어 6일후 기관지폐포 세척술을 시행하게 되었다.

폐세척 당일 환자는 전투약 없이 수술장에 도착하였으며 마스크로 산소 5 L/m공급하면서 심전도, 맥박 산소 포화도 감시기, 비관혈적 혈압계를 장착 후 midazolam 2 mg과 fentanyl 50 mcg 정주후 좌측 요골동맥에 카테테르를 거치하였다. 마취 유도는 fentanyl 150 mcg, lidocaine 30 mg, propofol 80 mg, vecuronium 10 mg을 정주하고 100% 산소-isoflurane로 약 5분간 용수 환기후 근육이완이 충분히 이루어진후 35 Fr 좌측 이중관 기관내튜브(Endocath, Mallinckrodt, U.S.A.)를 기관내 삽관 하였다. 마취 유지는 100% 산소-isoflurane으로 하였다. 기관내튜브를 삽관한 후 굴곡성 기관지 내시경으로 적절한 위치에 거치되었음을 확인하였다. 50 cmH₂O의 압력으로

도 일측 폐환기시 반대측 폐로의 공기 누출이 없도록 좌측 기관지 기낭을 팽창시켰다. 100% 산소로 양측 폐환기시 최대 흡기압은 25 cmH₂O, 맥박 산소포화도는 90~91%를 나타냈다. 우측 기관지폐포 세척술을 먼저 시행하기로 하여서 우측 기관지쪽의 튜브를 겹자로 잡고 좌측 일측폐환기를 시작하면서 5분간 우측 폐의 산소가 체내에 흡수되어 제거(degassing)되도록 하였다. 이때 최대 흡기압은 33 cmH₂O를 나타냈고, 맥박 산소포화도는 90%, 동맥혈 가스 분석 소견은 pH는 7.35, PaCO₂는 56mmHg, PaO₂는 102 mmHg, [HCO₃⁻]는 30.9 mEq/L 이었다. 우심방으로부터 30 cm 높이에 수액 주입 깔대기를 설치하고 연결관을 우측 기관지 튜브에 연결되도록 한후 37°C의 생리식염수를 정수압에 의해 우측폐에 주입되도록 하였다. 배액통은 우심방 하부 25 cm에 위치시키고 중력에 의해 배액되게 하였다. 일회 주입량은 800~1000 ml 정도로 배액액이 맑아질 때까지 주입과 배액을 반복하였다. 폐내 단백질의 세척이 원활히 이루어지도록 주입과 배액시 흉부타격을 가하였다. 폐세척 도중 환기측 폐로의 세척액 유입을 조기 발견하기 위하여 환기측 폐음의 지속적 청진을 실시하였고 매번 세척시마다 주입된 양과 배액된 양을 비교하였다. 시술 도중 저산소혈증의 정도를 확인하기 위하여 맥박 산소포화도의 지속적인 감시와 반복적인 동맥혈 가스분석을 실시하였다.

맥박 산소포화도는 생리식염수 유입완료기(fluid in), 배액완료기(fluid out)에 각각 98~95%, 91~87%로서 유의한 변화를 보였으며 동맥혈 산소분압 역시 유입완료기에 164~84 mmHg, 배액완료기에 71~64 mmHg로 유의한 차이를 나타냈다(Fig. 1). 1시간 45분동안 총 18회에 걸쳐 16,000 ml의 생리식염수로 우측 폐세척을 실시한 후 폐로부터의 유출액이 충분히 맑아졌다고 판단하여 폐세척을 중지하였고 배액된 양은 총 15,900 ml이었다. 마지막 배액이 끝난 후 우측폐에 남은 세척액을 충분히 흡인하였다. 용수환기로 우측폐를 충분히 팽창시킨 후 양측 폐환기를 실시하였다. 이때의 맥박 산소포화도는 96%이었고 최대 흡기압은 28 cmH₂O였다.

15분후에 좌측 기관지쪽의 튜브를 겹자로 잡고 우측 일측폐 환기를 시작하면서 8 cmH₂O의 호기말 양압을 가하였다. 최대흡기압은 35 cmH₂O, 5분후의 맥박 산소포화도는 94%이었고, 동맥혈 가스 분석

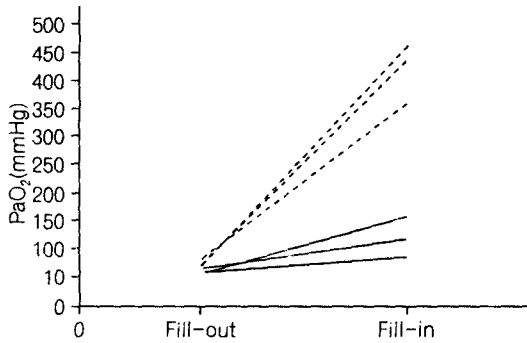


Fig. 1. Changes of PaO₂ during sequential bronchopulmonary lavage. Solid line shows changes of PaO₂ during right bronchopulmonary lavage. Broken line shows changes of PaO₂ during left bronchopulmonary lavage. Right lung was lavaged at first, and then left lung was lavaged during ventilation with right lung.

소견은 pH는 7.26, PaCO₂는 64 mmHg, PaO₂는 90 mmHg, [HCO₃⁻]는 22 mEq/L이었다. 우측 폐로도 적절한 산소화가 이루어질수 있다고 판단하여 좌측 폐도 세척하기로 결정하였다. 좌측 폐 세척도 우측 폐 세척시와 같은 방법으로 이루어졌다. 맥박 산소포화도는 생리식염수 유입완료기(fluid in), 배액완료기(fluid out)에 각각 100~95%, 95~89%로서 유의한 변화를 보였으며 동맥혈 산소분압 역시 유입완료기에 455~176 mmHg, 배액완료기에 84~65 mmHg로 유의한 차이를 나타냈다(Fig. 1). 일회 주입량은 900~1100 ml이었으며, 총 18회에 걸쳐 16,000 ml의 생리식염수로 좌측 폐세척을 실시하였고 배액된 양은 총 15,950 ml이었다. 마지막 배액이 끝난 후 좌측 폐에 남은 세척액을 충분히 흡인하였다. 용수환기로 좌측폐를 충분히 팽창시킨 후 호기말 양압을 유지하면서 양측 폐환기를 실시하였다. 15분후 이중관 기관내튜브를 발관하고 내경 8.0 mm인 단일관 기관내튜브를 삽관하였다. 이때의 맥박 산소포화도는 97%이었고 동맥혈 가스 분석 소견은 pH는 7.24, PaCO₂는 57 mmHg, PaO₂는 488 mmHg, [HCO₃⁻]는 24.4 mEq/L이었다. 근이완제를 가역시킨 후 환자는 자발 호흡이 돌아왔고 morphine 5 mg 정주후 보조환기하면서 중환자실로 이송하였다. 중환자실 도착시 맥박 산소포화도는 100%이었으며, 흉부 방사선 소견도 개선된 소견을 보였다. SIMV와 5 cmH₂O의 호기말 양압으로 호흡보조하다 중환자실 도착 2시

간 후 동맥혈 가스분석 소견이 충분히 만족스러움을 확인후 발관하였다. 이튿날 병실로 이송하였으며 3일 후 대기 호흡중 동맥혈 가스분석 소견이 pH는 7.38, PaCO₂는 38 mmHg, PaO₂는 87 mmHg, [HCO₃⁻]는 22 mEq/L 이고, 흉부 방사선 촬영 결과 폐포단백증이 호전된 상태의 소견을 보여 환자는 퇴원하였다.

고 찰

폐포단백증의 치료로는 현재까지 기관지폐포 세척술이 가장 효과적인 방법으로 선택되고 있으며, 기관지폐포 세척술은 양측 폐를 수 일 간격으로 세척하는 것이 보편화된 방법이다.^{1,3-8)} 국내에 보고된 폐포단백증은 총 9예로 이 중 4예에서^{6-8,11)} 기관지폐포 세척술이 시행되었고 이들 모두 전신마취하에서 이중기관내관을 삽관하였고 일측폐환기를 실시하며 수 일 간격으로 일측씩 순차적으로 기관지폐포 세척을 실시하였다. 1예는 한번에 순차적 양측 기관지 폐포 세척을 시행하였다.¹¹⁾

본 증례는 일측 기관지폐포 세척후에 세척된 폐의 환기만으로도 산소화가 적당히 이루어진다고 판단하여 한번에 순차적 양측 기관지폐포 세척술을 시행하였다. 적절한 산소화를 위해 일측 기관지폐포 세척술이 끝난 후 세척 측 폐의 잔류 세척액을 완전히 흡인해내고 세척측 폐에 100% 산소로 호기말 양압 환기를 시행하였다. 수 분 후 동맥혈 가스분석을 시행하여 산소화의 적절성을 평가하여 반대측 폐의 기관지폐포 세척 여부를 결정하였다. 본 환자에서는 일측 기관지폐포 세척 후 세척 측 폐로 환기시 PaO₂가 90 mmHg여서 반대측 폐도 세척하기로 결정하였다. 박종국등은¹¹⁾ PaO₂가 70 mmHg임을 확인 후 반대측 폐 세척을 결정하였고 Kariman등은¹⁰⁾ 양측 폐를 동시에 세척하는 기준으로 PaO₂ 60 mmHg를 제시하였다.

이와 같이 양측 폐를 한번에 순차적으로 세척하는 경우는 환자의 입원기간과 경제적 부담을 줄이며 이환된 폐가 아닌 세척된 폐로 환기하는 것이 더 안전하다는 것이 타당하게 여겨진다. 하지만 아직 익수(drowning) 상태에서 벗어나지 못한 폐 기능이 더욱 악화될 가능성도 있다.^{3,5)} 익수에 의한 영향은 표면 활성 물질의 소실로 인한 무기폐와 폐포내

에 남아있는 세척액에 의한 환기/관류 불균형으로 초래되는 저산소증을 들 수 있다.¹²⁾ 생리 식염수로 세척시는 표면 활성 물질의 소실이 저장액(hypotonic solution)보다 적어서 그 영향이 작다.¹³⁾ 세척이 끝나고 평균 축적되는 잔류 수액의 양은 500 ml 이고 이들 대부분은 흡인으로 제거된다.⁵⁾ 1,000 ml 이상의 잔류 수액은 비정상적으로 간주된다.¹⁴⁾ 본 증례의 경우는 우측 폐에 100 ml, 좌측 폐에 50 ml로 비교적 소량의 수액 잔류가 있었다. 하지만 폐세척에 의한 폐기능 악화는 세척후 60분 이내에 회복되는 것이 보통이라고 한다.^{3,5,15)}

순차적 양측 기관지폐포 세척을 한번에 시행하려면, 익수로 인한 폐기능 악화를 최소화하기 위해 세척액의 완전한 흡인이 선행되어야 하고, 100% 산소로 호기말 양압 환기를 시행해서 무기폐를 막으며 산소화를 촉진하고, 동맥혈 가스분석 소견의 적절한 평가가 이루어져야 한다.

폐포단백증의 경과를 매우 다양한 결과를 보여서, Larson과 Gordinier가 79명의 환자들의 문헌을 고찰한 결과 환자의 1/3은 증상이 악화되거나 저산소증이나 중독 감염으로 사망하며, 1/3은 증상은 있으나 안정된 상태를 보이고, 1/3은 자발적으로 호전되는 과정을 보인다고 하였다.¹⁶⁾

기관지폐포 세척후의 경과 또한 매우 다양해서 Wasserman등은¹⁾ 기관지폐포 세척을 받은 21명의 환자를 최장 19년동안 추적해본 결과 1명이 폐 섬유화로 인해 사망했고 12명은 6~12개월 간격으로 수회의 기관지폐포 세척을 시행받았다고 보고하였다. Ramirez는⁴⁾ 기관지폐포 세척을 시행한 6명의 환자중 2명이 재발했고 1명은 5년동안 6~18개월 간격으로 14번의 세척을, 1명은 2.5년 동안 15회의 세척을 성공적으로 시행받았다고 하였다. Selecky등은⁵⁾ 기관지폐포 세척을 시행한 14명의 환자중 5명이 2년내에 1~4회 재발했고 이들은 모두 반복된 기관지폐포 세척에 좋은 효과를 보였다고 보고하였다. Rogers등은⁹⁾ 11명의 환자를 추적한 결과 기관지폐포 세척후 5명의 환자가 15~96개월간의 추적 기간중 재발을 했고 이들중 4명은 반복된 기관지폐포 세척에 좋은 반응을 보였으나 1명은 22회의 재발 끝에 사망했다고 보고하였다. 기관지폐포 세척후의 경과는 이와 같이 매우 다양하지만 재발시에도 여전히 기관지폐포 세척술은 성공적으로 시행될 수 있었다.

현재까지 국내에 보고된 폐포단백증 중에서 재발된 증례는 없었다. 본 증례는 1년 3개월 전에 폐포단백증의 진단으로 순차적 기관지폐포 세척술후에 증상 및 검사상의 호전이 있었던 환자로⁸⁾ 당시에 일주일의 간격으로 순차적 양측 기관지폐포 세척술을 시행했었고 이번 재발시에도 양측 기관지폐포 세척술을 성공적으로 시행할 수 있었다. 폐포단백증에 가장 잘 합병하는 감염증으로는^{1,2,16,17)} norcardiosis, 주폐포자충증, cryptococcosis, 폐결핵이 있다. 폐포단백증이 심할수록, 경과 기간이 길수록 이러한 감염증의 감수성이 증가한다고 보여진다.¹⁴⁾ 본 증례에서도 술전에 norcardiosis를 의심케 하는 소견이 있었으나 확진은 되지 않았고 기관지폐포 세척술시 감염이 의심되던 좌측 폐에서 더 많은 축적물이 배출되었다.

세척제제는 초기에는 heparin이나 acetylcysteine 등이 첨가된 식염수를 사용했으나 이러한 첨가물이 폐세척 효과를 높이는 데에 도움을 주지 못하고 생리 식염수의 경우에 흡수가 완전하다고 밝혀져 현재는 순수한 생리식염수가 사용되고 있다.^{4,15)}

Kao등에¹⁵⁾ 의하면 주입기의 마지막 2/3과 유출기의 첫 1/3동안에는 흉부에 접착 천을 대고 흉부 타격을 시행하는 것이 폐세척의 효율을 4배정도 높여 주고 시술에 필요한 시간을 줄여주며 부작용도 없었다고 한다. 저자들도 폐에 잔기량만 남아있는 시기를 피하여 흉부타격을 시행하였다.

저자들은 이 환자에서 지난 번 기관지폐포 세척술시에 우-좌 단락을 줄이기 위해 폐동맥 카테터를 삽입하였으나,¹⁸⁻²⁰⁾ 시술 중 심각한 저산소증이 발생하지 않아서 폐동맥 카테테르 기낭을 사용하지 않았었고, 이 번 기관지폐포 세척술시는 지난 번보다 저산소증이 심하지 않았으므로 이 방법을 채택하지 않았다.

폐포 단백질증의 경과를 매우 다양하고 현재 가장 효과적으로 쓰이고 있는 치료 방법인 기관지폐포 세척 후의 경과 또한 다양해서 저자에 따라 다양한 재발율을 보고하고 있다. 저자들은 성공적 기관지폐포 세척후 재발한 환자에서 다시 한번 안전하게 기관지폐포 세척술을 시행할 수 있었다. 현재까지 국내의 모두 양측 폐를 수 일 간격으로 세척하는 것이 보편화된 방법이지만 저자들은 본 환자에서 세척액의 완전한 제거, 100% 산소로 호기말 양압 환

기로 산소화를 촉진하고 동맥혈 가스 분석 소견의 적절한 평가를 통해 양측 기관지폐포 세척을 한번에 안전하게 시행할 수 있었다. 재발한 폐포단백증 환자에서도 기관지폐포 세척은 안전하게 시행될 수 있고, 적절한 선행 조건과 평가가 이루어진다면 양측 폐를 한번에 이어서 세척하는 방법도 사용될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Wasserman K, Mason GR: Pulmonary alveolar proteinosis. In: Murray JF, Nadel JA: Textbook of Respiratory Medicine. 2nd Ed. Philadelphia, WB Saunders. 1994, pp 1933-45.
2. Rosen SH, Castleman B, Liebow AA: Pulmonary alveolar proteinosis. N Engl J Med 1958; 258: 1123-42.
3. Ramirez RJ, Kieffer RF, Ball WC: Bronchopulmonary lavage in man. Ann Intern Med 1965; 63: 819-28.
4. Ramirez RJ: Alveolar proteinosis: importance of pulmonary lavage. Am Rev Respir Dis 1971; 103: 666-78.
5. Selecky PA, Wasserman K, Benfield JR, Lippmann M: The clinical and physiological effect of whole lung lavage in alveolar proteinosis; a ten-year experience. Ann Thorac Surg 1977; 24: 451-61.
6. 김용현, 김석균, 김영환, 이진우, 강태웅, 조재일, 등: 전 폐세척술로 치료한 폐포단백증 1예. 대한의학협회지 1989; 32(8): 903-9.
7. 윤준로, 김종욱, 공명훈, 임혜자, 채병국, 장성호: 폐포단백증 환자에서 시행한 전폐 세척술의 마취관리. 대한마취과학회지 1994; 27: 197-206.
8. 오용석, 한성희, 이진우: 폐포단백증 환자에서 순차적인 기관지폐포 세척술. 대한마취과학회지 1996; 31: 262-8.
9. Rogers RM, Levin DC, Gray BA, Moseley LW: Physiologic effect of bronchoalveolar lavage in alveolar

- proteinosis. Am Rev Respir Dis 1978; 118: 255-64.
10. Kariman K, Kylstra JA, Spock A: Pulmonary alveolar proteinosis: prospective clinical experience in 23 patients for 15 years. Lung 1984; 162: 223-31.
11. 박종국, 윤희석, 강 훈, 임승운, 진영주, 이상도: 폐포단백증환자에서 좌우 기관폐세척. 대한마취과학회지 1995; 29: 903-8.
12. Modell JH: Drowning. N Engl J Med 1993; 328: 253-6.
13. Giammona ST, Modell JH: Drowning by total immersion. Amer J Dis Child 1967; 114: 612-6.
14. Claypool WD, Roger RM, Matuschak GM: Update on the clinical diagnosis, management, and pathogenesis of pulmonary alveolar proteinosis. Chest 1984; 85: 550-8.
15. Kao D, Wasserman K, Costley D, Benfield JR: Advances in treatment of pulmonary alveolar proteinosis. Am Rev Respir Dis 1975; 111: 361-3.
16. Larson RK, Gordinier R: Pulmonary alveolar proteinosis: Report of six cases, review of literature, and formation of a new theory. Ann Int Med 1965; 62: 292-312.
17. Anderson BR, Ecklund RE, Hagstrom JWC: Pulmonary alveolar proteinosis with systemic norcardiosis. JAMA 1960; 174: 28-31.
18. Rogers RM, Szidon JP, Shelburne J, Neig JL, Shuman JF, Tantum KR: Hemodynamic response of the pulmonary circulation to bronchopulmonary lavage in man. N Engl J Med 1972; 286: 1230-3.
19. Alfery DD, Zaomost BG, Benumof JL: Unilateral lung lavage: Blood flow manipulation by ipsilateral pulmonary arterial balloon in dogs. Anesthesiology 1981; 55: 376-80.
20. Spragg RG, Benumof JL, Alfery DD: New method for the performance of unilateral lung lavage. Anesthesiology 1982; 57: 535-8.